

Scherer, Petra

Ganzheitlicher Einstieg in neue Zahlenräume - auch für lernschwache Schüler?!

Wittmann, Erich Ch. [Hrsg.]; Müller, Gerhard N. [Hrsg.]: Mit Kindern rechnen. Frankfurt am Main : Arbeitskreis Grundschule e.V. 1995, S. 151-164. - (Beiträge zur Reform der Grundschule; 96)



Quellenangabe/ Reference:

Scherer, Petra: Ganzheitlicher Einstieg in neue Zahlenräume - auch für lernschwache Schüler?! - In: Wittmann, Erich Ch. [Hrsg.]; Müller, Gerhard N. [Hrsg.]: Mit Kindern rechnen. Frankfurt am Main : Arbeitskreis Grundschule e.V. 1995, S. 151-164 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-174976 - DOI: 10.25656/01:17497

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-174976>

<https://doi.org/10.25656/01:17497>

in Kooperation mit / in cooperation with:



www.grundschulverband.de

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Petra Scherer

Ganzheitlicher Einstieg in neue Zahlenräume – auch für lernschwache Schüler?!

Ganzheitliche Zugänge zu neuen Lernbereichen wie auch das Lernen in komplexen Situationen werden lernschwachen oder lernbehinderten Schülerinnen und Schülern häufig nicht ermöglicht. In der Angst, sie zu überfordern, wird eher eine *schrittweise Erarbeitung* neuer Themen bevorzugt. Bei den Zahlenraumerweiterungen im Primarbereich der Schule für Lernbehinderte findet sich eine schrittweise Erweiterung: So wird bspw. der 20er-Raum im ersten Schuljahr zunächst auf die Zahlen 1 bis 6, dann 1 bis 10 beschränkt und erst im zweiten Schuljahr auf die Zahlen 1 bis 20 ausgedehnt. In den meisten Unterrichtsvorschlägen werden dann nicht alle Zahlen von Anfang an betrachtet (z. B. beim Einstieg in den 100er-Raum zunächst nur die glatten 10er-Zahlen), und auch die vorgesehenen Additions- und Subtraktionstypen werden gemäß dem Prinzip ‚Vom Leichten zum Schweren‘ eingeführt (vgl. z. B. KM 1977).

Ein derartiges kleinschrittiges Vorgehen erscheint aber aus mehreren Gründen fragwürdig. Zwar weisen mehrere Untersuchungen darauf hin, daß lernschwache oder lernbehinderte Schüler z.T. häufig nicht in der Lage sind, anspruchsvollere Aufgaben zu bewältigen. Diese schlechten Leistungen lassen sich jedoch auch als Konsequenz gerade der Kleinschrittigkeit verstehen, die mangelnde Einsicht in das Positionssystem, mangelndes Verständnis für die weiteren Operationen und eine Überbeanspruchung der Merkfähigkeit bewirken können (vgl. z. B. KUTZER 1983, S. 9).

Aktiv-entdeckendes Lernen verbunden mit *ganzheitlichen Zugängen* bietet gerade im Hinblick auf lernschwache Schülerinnen und Schüler wesentliche Vorteile (vgl. DONALDSON 1991; SCHERER 1994; SCHERER 1995; TRICKETT/SULKE 1988; WINTER 1987, S. 24ff; WITTMANN 1990, S. 159f):

- Bessere Berücksichtigung der individuellen Fähigkeiten und Vorkenntnisse,
- Berücksichtigung der Zone der nächsten Entwicklung,
- Lernerleichterung durch Einsicht in größere Zusammenhänge,
- vielfältige Möglichkeiten der natürlichen Differenzierung.

Der vorliegende Beitrag zeigt Möglichkeiten eines ganzheitlichen Einstiegs in den 1000er-Raum bei lernbehinderten Schülern. Im folgenden soll der Einsatz des Tausenderbuchs (vgl. WITTMANN/MÜLLER 1991; WITTMANN/MÜLLER 1992, S. 10) und des 1000er-Strahls näher beschrieben werden, bei denen es sich um Fortführungen bekannter Materialien und Veranschaulichungen aus dem 100er-Raum handelte. In der Orientierungsphase ging es vorrangig um die Einführung und Koordinierung der verschiedenen Arbeitsmittel und Veranschaulichungen, um so ein zusammenhängendes System zu schaffen, das von den Schülern verstanden wird und zum Aufbau mentaler Bilder beiträgt (vgl. FREUDENTHAL 1982; LORENZ 1992; WITTMANN/MÜLLER 1992, S. 18f).

Die hier zu beschreibende Schülergruppe (4. Schuljahr einer Schule für Lernbehinderte) hatte bereits Erfahrungen mit einer ganzheitlichen Behandlung bzw. mit offenen Aufgaben im 100er-Raum gemacht. Dabei waren schon vor der ‚offiziellen‘ Einführung des 1000er-Raums Einsichten in den Aufbau des Zahlensystems erkennbar geworden. Mehrere Kinder hatten bei selbstgewählten Beispielen u. a. gemischte 100er oder glatte 1000er für Additionen gewählt (vgl. SCHERER 1995, S. 274ff), so daß jetzt ein Anknüpfen an vorhandene Fähigkeiten möglich und naheliegend war.

Zum Einsatz des Tausenderbuchs

Auf eine ausführliche Beschreibung des Tausenderbuchs sei an dieser Stelle verzichtet (vgl. hierzu WITTMANN/MÜLLER 1991; WITTMANN/MÜLLER 1992, S. 10), und nur einige – für lernschwache Schüler wesentliche – Aspekte werden angesprochen: Auf der vorderen Seite befinden sich die Zahlen von 1 bis 1000 in systematischer Anordnung, wobei aber nicht alle Zahlen eingetragen sind

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430
431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490
491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
501	502	503	504	505	506	507	508	509	510
511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
521	522	523	524	525	526	527	528	529	530
531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550
551	552	553	554	555	556	557	558	559	560
561	562	563	564	565	566	567	568	569	570
571	572	573	574	575	576	577	578	579	580
581	582	583	584	585	586	587	588	589	590
591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
601	602	603	604	605	606	607	608	609	610
611	612	613	614	615	616	617	618	619	620
621	622	623	624	625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
641	642	643	644	645	646	647	648	649	650
651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670
671	672	673	674	675	676	677	678	679	680
681	682	683	684	685	686	687	688	689	690
691	692	693	694	695	696	697	698	699	700
701	702	703	704	705	706	707	708	709	710
711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730
731	732	733	734	735	736	737	738	739	740
741	742	743	744	745	746	747	748	749	750
751	752	753	754	755	756	757	758	759	760
761	762	763	764	765	766	767	768	769	770
771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790
791	792	793	794	795	796	797	798	799	800
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820
821	822	823	824	825	826	827	828	829	830
831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
841	842	843	844	845	846	847	848	849	850
851	852	853	854	855	856	857	858	859	860
861	862	863	864	865	866	867	868	869	870
871	872	873	874	875	876	877	878	879	880
881	882	883	884	885	886	887	888	889	890
891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906	907	908	909	910
911	912	913	914	915	916	917	918	919	920
921	922	923	924	925	926	927	928	929	930
931	932	933	934	935	936	937	938	939	940
941	942	943	944	945	946	947	948	949	950
951	952	953	954	955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966	967	968	969	970
971	972	973	974	975	976	977	978	979	980
981	982	983	984	985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

Abb. 1: Zahlseite des Tausenderbuchs

423				
	434	454		
		445		
			456	
463	464	465	466	467

Abb. 3: Fehlerhaftes Eintragen einer Zahl im Tausenderbuch

Zahlenraum. Das anschließende Eintragen von Zahlen, die nicht im Tausenderbuch stehen, war problematischer: Das Schreiben der Zahl an sich bereitete keine Schwierigkeiten, wohl aber das Eintragen an der richtigen Position. So wurde bspw. 454 an die Position von 435 eingetragen (Abb. 3), die Ähnlichkeit mit 445 war hier möglicherweise ein Einflußfaktor.

Auf der Punktseite konnten die Kinder problemlos glatte 100er, die Anzahl der Punkte auf einer (zwei, drei etc.) Seite bestimmen, und auch die Aufgabe, alle Punkte an zwei oder zehn Personen zu verteilen, konnte durch Zeigen der entsprechenden Punkte gelöst werden.

Abschließend sollten in dieser ersten Stunde mit Hilfe des Tausenderpunktfeldes Aufgaben mit dem Ergebnis 1000 gesucht werden (vgl. SELTER 1993, S. 418). Die Schüler fanden bis zu 15 Aufgaben, dabei (verständlicherweise) überwiegend zweigliedrige Zerlegungen. Häufig wählten sie glatte 100er, z. T. recht systematisch notiert, daneben aber auch andere Additionstypen: So notierte Andreas zunächst Aufgaben mit glatten 100ern, dabei den größeren Summanden auch in der zweiten Position (Abb. 4). Daß er bei den ersten sechs Aufgaben das Ergebnis 100 an Stelle von 1000 notierte, ist sicherlich auf Flüchtigkeit zurückzuführen, zumal dieser ‚Fehler‘ in den weiteren Ergebnissen nicht mehr auftrat.

Er ging dann dazu über, gemischte 100er zu addieren und notierte anschließend sieben Aufgaben des Typs $Z+HZ$ in systematischer Reihenfolge.

Dennis begann sofort mit der Addition gemischter 100er (Abb. 5). Daß bei der Aufgabe $477+533$ ein Fehler auftrat, sollte nicht unnötig dramatisiert werden. Ein derartiger Fehler konnte bei der anschließenden Veranschaulichung am Punktfeld korrigiert werden. Er notierte dann die Aufgabe $999+1$, bevor der Übergang zu mehrgliedrigen Termen erfolgte. Er fand schließlich sogar Subtraktionen und verwendete dabei Zahlen, die über den 1000er-

$700 + 300 = 100$
 $800 + 200 = 100$
 $100 + 900 = 100$
 $200 + 800 = 100$
 $499 + 503 = 100$
 $600 + 400 = 100$
 $545 + 455 = 1000$
 $10 + 990 = 1000$
 $20 + 980 = 1000$
 $30 + 970 = 1000$
 $40 + 960 = 1000$
 $50 + 950 = 1000$
 $60 + 940 = 1000$
 $70 + 930 = 1000$

Abb. 4: Bearbeitungen von Andreas

Raum hinausgingen. Dieses Vorgehen ist um so höher einzuschätzen, da hier keine Anschauungsgrundlage mehr gegeben war.

Beim anschließenden Sammeln der Ergebnisse sollten die Kinder ihre Aufgaben an der Punktseite zeigen, was nur bei Zerlegungen in glatte 100er unproblematisch war. Insgesamt kamen alle Schülerinnen mit dieser offenen Aufgabenstellung gut zurecht, nicht zuletzt auf Grund der ermöglichten *natürlichen Differenzierung*, sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht. Mehrere Kinder rechneten u. a. Aufgaben, die erst Monate später vorgesehen waren.

In den weiteren Stunden wurde die Zahlseite genauer erkundet (vgl. SELTER 1993, S. 459; WITTMANN/MÜLLER 1991, S. 6ff; WITTMANN/MÜLLER 1992, S. 15f). Das Aufsuchen von eingetragenen Zahlen (verbal oder schriftlich gegeben), das Zählen von einer bestimmten Zahl an oder das Bestimmen von Vorgängern oder Nachfolgern gelang mit visueller Unterstützung recht sicher. Bei diesen Aktivitäten wurde wiederum eine natürliche Differenzierung ermöglicht: Waren bspw. mehrere verdeckte oder markierte Zahlen vorgegeben, so konnten die Kinder *selbst* Aufgaben unterschiedlichsten Schwierigkeitsgrads auswählen, z. B. Zahlen des 100er-Raumes oder glatte 10er-Zahlen als leichte

201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
291	292	293	294	295	296	297	298	299	300

Abb. 6: Bearbeitung von Aynur

801	802	803	804	805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820
				825			828		
				835	836	837	838		
				845	846				
				855					
			864	865					
		873		875					
881	882	883		885					
891				895			899		900

Abb. 7: Bearbeitung von Serkan

Aufgaben und entsprechend gemischte 100er-Zahlen oder Zahlen mit wenigen Orientierungspunkten als schwere Aufgaben.

Beim Aufsuchen von nicht eingetragenen Zahlen stellten die glatten 10er-Zahlen eine besondere Schwierigkeit dar: Die Kinder orientierten sich häufig an eingetragenen Zahlen mit der gleichen 10er-Stelle und versuchten, die gesuchte Zahl durch Rückwärtszählen zu bestimmen. In mehreren Fällen trugen sie dann die glatte 10er-Zahl am Anfang der entsprechenden Zeile ein. Um herauszustellen, daß sich die 10er-Zahlen aber in der vorhergehenden Zeile befinden, wurden auf einer Seite des Tausenderbuchs (z. B. 800er-Seite; vgl. Abb. 1) alle glatten 10er-Zahlen im großen Tausenderbuch eingetragen.

Anschließend sollten die Kinder dreistellige Zahlen lesen, die auf Ziffernkärtchen gegeben waren, und diese dann im Tausenderbuch suchen. Hier

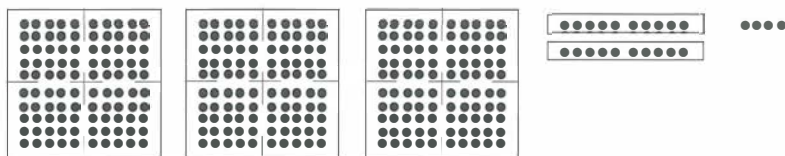


Abb. 9: Ausführliche Darstellung der Zahl 324

Kindern nicht unbedingt die Struktur der 10er-Zeilen innerhalb eines 100ers dominierte. Sie orientierten sich häufig an 5ern oder 25ern (vgl. auch die Beispiele am Hunderterpunktfeld in SCHERER 1995, S. 180). Die Anzahlbestimmung bei vorgegebenen eingekreisten Punkten (orientiert an 10er-Zeilen) gelang dann wieder problemlos.

Auffällig war, daß die Kinder beim Zerlegen einer Zahl (z. B. 452) eine Aufteilung in 100er und gemischte 10er (400 und 52) vornahmen. Die gemischte 10er-Zahl wurde als *Einheit* aufgefaßt und auch auf Nachfrage nicht weiter zergliedert.

Als Konkretisierung wurden Zahlen dann durch 100er-Punktfelder, 10er-Punktstreifen und einzelne Punkte dargestellt (Abb. 9), und die Darstellung gelang den Kindern (im Vergleich zum Einkreisen) gut. Als Abstraktion erfolgte dann der Übergang zu Hunderterquadraten, 10er-Balken und Punkten (Abb. 10).



Abb. 10: Reduzierte Darstellung der Zahl 324

Als Vorbereitung zur Addition und Subtraktion wurden an vorgegebenen Zahlen operative Veränderungen vorgenommen (z. B. Hinzufügen eines, zweier, ... 10er; Wegnehmen eines, zweier, ... 100er etc.), was mit der visuellen Unterstützung keine besonderen Schwierigkeiten bereitete.

Aktivitäten am Tausenderstrahl

Um die Struktur des 1000er-Strahls herauszuarbeiten und die Kinder nicht zum einzelnen Abzählen zu verleiten, wurde der 1000er-Strahl lediglich mit 10er-Gliederung präsentiert (Abb. 11; vgl. auch STEINBRING 1994).

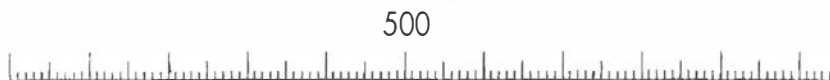


Abb. 11: Tausenderstrahl mit 10er-Gliederung

Die Schüler versuchten zunächst, ihre Erfahrungen mit dem 100er-Strahl direkt anzuwenden. Sie identifizierten eine Einheit als 1, gerieten dann jedoch in Konflikt mit der eingetragenen 500. In einem weiteren Versuch orientierten sie sich, ausgehend von 500, an den 100ern und schlossen auf die korrekte 10er-Gliederung. Das Eintragen von glatten 100ern verlief problemlos. Schwieriger war es, die Übergänge zum nächsten 100er zu finden. Um die Einsicht in die Struktur zu vertiefen, wurden Ausschnitte des 1000er-Strahls vorgegeben, in denen markierte Plätze einzutragen waren.

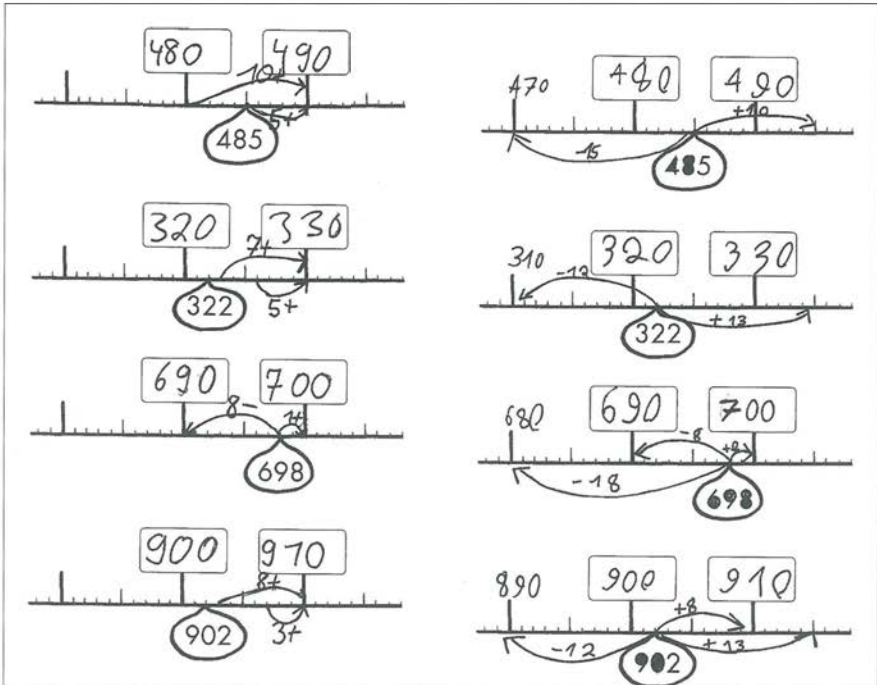


Abb. 12a und 12b: Lösungen von Aynur und Dennis

Aynur trug nicht nur die freien Plätze ein, sondern notierte auch durch Pfeile die entsprechenden Additionen (Abb. 12a). Ihre Fehler waren möglicherweise in Zeichnungengauigkeiten begründet, sie lassen jedoch auch auf das altbekannte Problem der unterschiedlichen Anzahl von Markierungsstrichen und Zwischenräumen schließen. Dennis trug neben den geforderten Zahlen weitere 10er-Zahlen ein (Abb. 12b). Er führte daneben korrekte Ergänzungen zum 10er oder 5er aus, wenngleich auch hier zeichnerische Ungenauigkeiten zu finden waren.

Zerlegungsübungen

Da die Kinder von sich aus schon die Gliederungen der einzelnen Stellenwerte vornahmen, wurde die Darstellung in der Stellentafel hinzugenommen. Bei der Wahl der vorgegebenen Zahlen sollten operative Zusammenhänge deutlich werden (z. B. 785 und 875; 505 und 55), die die Kinder dann auch verbalisieren konnten. Die entsprechenden Zerlegungsaufgaben notierten die Kinder von sich aus (Abb. 13), sie lagen aber bei der gegebenen Darstellung auch recht nahe. Die wechselweisen Übersetzungen zwischen den verschiedenen Darstellungen waren dann schwierig, wenn eine 0 auftrat (Abb. 13), insbesondere bei ausschließlich verbalen Vorgaben (z. B. «Die Zahl hat drei Hunderter und zwei Zehner», Fehllösung 32 oder «Die Zahl hat fünf Zehner», Fehllösungen 105, 150 oder 5).

$$505 = 500 + 5$$

H	Z	E
5	0	5

$$55 = 50 + 5$$

H	Z	E
0	5	5

Abb. 13: Mirkos Lösungen

Bei selbstgewählten Beispielen zeigte sich wiederum eine große Vielfalt, z. B. Zahlen mit gleichen Ziffern oder aber auch Zahlen größer als 1000 (Abb. 14), die hier von Dennis durchaus sinnvoll in der Stellentafel notiert wurde.

$$\begin{array}{ccccccccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & & & & & & 0 \end{array} = 1140 = 1000 + 100 + 40$$

1 140

H	Z	E
11	4	0

Abb. 14: Selbstgewähltes Beispiel von Dennis

Auch bei der rein symbolischen Zerlegung von Zahlen standen das Erkennen und Beschreiben operativer Beziehungen bzw. die besondere Bedeutung der 0 – von Mustafa in den Zerlegungsaufgaben immer notiert – im Vordergrund (Abb. 15).

<u>$356 = 300 + 50 + 6 =$</u>	<u>$800 + 80 + 9 = 889$</u>
<u>$456 = 400 + 50 + 6 = 456$</u>	<u>$900 + 90 + 9 = 999$</u>
<u>$222 = 200 + 20 + 2 = 222$</u>	<u>$100 + 5 = 105$</u>
<u>$777 = 700 + 70 + 7 = 777$</u>	<u>$100 + 50 = 150$</u>
<u>$590 = 500 + 90 = 590$</u>	<u>$300 + 70 + 5 = 375$</u>
<u>$690 = 600 + 90 = 690$</u>	<u>$300 + 50 + 7 = 357$</u>
<u>$909 = 900 + 9 + 9 = 909$</u>	<u>$600 + 9 = 609$</u>
<u>$101 = 100 + 0 + 1 = 101$</u>	<u>$900 + 6 = 906$</u>

Abb. 15: Lösungen von Mustafa und Serkan

Eine weitere Aktivität war die Konstruktion dreistelliger Zahlen aus Ziffernkärtchen. Die möglichen bzw. gefundenen Kombinationen sollten anschließend der Größe nach geordnet und in die entsprechenden Veranschaulichungen übersetzt sowie die Beziehungen verbalisiert werden. Fast alle Kinder fanden die möglichen Kombinationen; das Ordnen der Größe nach erwies sich insofern als schwierig, da die Kinder nur schwer alle Kombinationen zugleich überschauen konnten. Ein Vergleich zweier Zahlen gelang jedoch sehr sicher.

Zusammenfassung und Folgerungen für den weiteren Unterricht

- Der beschriebene Einstieg in den 1000er-Raum hat gezeigt, daß die Kinder schon vor der Thematisierung dieses neuen Zahlenraumes über vielfältige Vorerfahrungen verfügten. Bei diesem ganzheitlichen Einstieg wurde ihnen ermöglicht, diese *vorhandenen Fähigkeiten* konstruktiv einzubringen: Das Niveau wurde nicht von vornherein festgelegt, und insbesondere durch offene Aufgaben oder selbstgewählte Beispiele konnte die Gefahr einer Über- oder Unterforderung ausgeschlossen werden. Dies sollte bei jeder neuen Thematik berücksichtigt werden (vgl. auch SCHERER 1994; SCHERER 1995).
- Die aufgetretenen Schwierigkeiten waren unterschiedlichster Art: Sie waren nicht nur von einem bestimmten Zahlentyp abhängig, sondern auch von der jeweiligen Aufgabenstellung. So fiel das *Lesen* von Zahlen mit glatten 10ern sicherlich recht leicht. Gerade diese Zahlen bereiteten aber beim *Schreiben* oder bei der *Übersetzung in die Stellentafel* Probleme.
- Schwierigkeiten der Kinder ließen sich bei diesem ganzheitlichen Vorgehen leichter erkennen. Wenn Schüler im kleinschrittigen Unterricht überwiegend reproduzieren müssen, werden bestimmte Fehlvorstellungen kaum offensichtlich. Die gängige Fehlervermeidungsstrategie bringt vielleicht kurzfristig Erfolge, langfristig sind unter Umständen Schwierigkeiten schon vorprogrammiert (vgl. hierzu auch die kritischen Ausführungen von KORNHANN et al. (1993) und WAGNER et al. (1991) zu Vorschlägen in Schulbüchern bei der Behandlung des Zwanzigerraums).
- Das ganzheitliche Vorgehen bot an vielen Stellen die Möglichkeit der *natürlichen Differenzierung*, da entsprechende Aufgaben das Arbeiten auf unterschiedlichen Schwierigkeitsniveaus ermöglichten, so daß alle Schüler Nutzen daraus ziehen konnten (vgl. auch BÖHM 1984; SCHERER 1994, S. 764; SCHERER 1995).
- Die Kinder haben davon profitiert, daß es sich bei den verwendeten Arbeitsmitteln bzw. Veranschaulichungen um Fortführungen des 100er-

Raumes handelte, die zudem verschiedene Lösungsstrategien und die Einsicht in Strukturen ermöglichten (vgl. LORENZ/RADATZ 1993, S. 91f; WEMBER 1989, S. 442).

Lernschwache oder lernbehinderte Schüler haben häufig Schwierigkeiten, Strukturen zu erkennen und auszunutzen. Gerade das Erfassen von Strukturen, das bei einem ganzheitlichem Vorgehen in besonderer Weise ermöglicht wird, ist aber Grundlage für weitere Lernprozesse. Arbeitsmittel und Veranschaulichungen, die mathematische Strukturen möglichst klar widerspiegeln – wie auch das Tausenderbuch –, können daher in besonderer Weise die Voraussetzungen der Schülerinnen berücksichtigen. Die Verwendung des Tausenderbuchs beschränkt sich dabei nicht nur auf die Orientierungsphase beim Einstieg in den 1000er-Raum: Es kann darüber hinaus auch für die weiteren Operationen, z. B. bei der Veranschaulichung halbschriftlicher Strategien der Addition, bei operativen Aufgabenserien oder bei der halbschriftlichen Multiplikation genutzt werden (vgl. SELTER 1993, S. 460f; WITTMANN/MÜLLER 1991, S. 10ff; WITTMANN/MÜLLER 1992, S. 22ff).

Literatur

- BÖHM, O.: Selbstdifferenzierung durch ‚offene Aufgaben‘ im Unterricht der Schule für Lernbehinderte (Teil 1). In: *Ehrenwirth Sonderschulmagazin*, H. 2/1984, S. 5-8
- DONALDSON, M.: Wie Kinder denken – Intelligenz und Schulversagen. München: Piper 1991
- FREUDENTHAL, H.: Mathematik – eine Geisteshaltung. In: *Grundschule*, H. 4/1982, S. 140-142
- KM – Der Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Richtlinien und Beispielplan für die Schule für Lernbehinderte (Sonderschule) in Nordrhein-Westfalen – Mathematik. Frechen: VG Ritterbach mbH 1977
- KORNMAN, R. et al.: Lehrwerke als Lernbehinderungen: Die Vernachlässigung des Kommutativgesetzes in den Mathematiklehrwerken für die Klassen 1 – 4 der Schulen für Lernbehinderte (Förderschulen). In: *Zeitschrift für Heilpädagogik*, H. 9/1993, S. 600-605
- KUTZER, R. (Hg.): Mathematik entdecken und verstehen, Lehrerband 1. Frankfurt: Diesterweg 1983
- LORENZ, J.H.: Anschauung und Veranschaulichungsmittel im Mathematikunterricht. Göttingen: Hogrefe 1992
- LORENZ, J.H./RADATZ, H.: Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht. Hannover: Schroedel 1993
- SCHERER, P.: Fördern durch Fordern – Aktiv-entdeckende Lernformen im Mathematikunterricht der Schule für Lernbehinderte. In: *Zeitschrift für Heilpädagogik*, H. 11/1994, S. 761-773

- SCHERER, P.: Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht der Schule für Lernbehinderte – Theoretische Grundlegung und evaluierte unterrichtspraktische Erprobung. Heidelberg: Edition Schindele 1995, in Druck
- SELTHER, Ch.: Das Tausenderbuch. Teil 1: Struktur und Einsatzmöglichkeiten, Teil 2: Aktivitäten mit dem Tausenderbuch. In: *Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe*, H. 9 & 10/ 1993, S. 414-418 & 459-462
- STEINBRING, H.: Die Verwendung strukturierter Diagramme im Arithmetikunterricht der Grundschule. In: *Mathematische Unterrichtspraxis*, H. 4/1994, S. 7-19
- TRICKETT, L./SULKE, F.: Low attainers can do mathematics. In: D. Pimm (Hg.), *Mathematics, teachers and children*. London: Hodder and Stoughton 1988, S. 109-117
- WAGNER, H.-J. et al.: Die Null – eine vernachlässigte Größe in elementaren Mathematiklehrwerken der Schule für Lernbehinderte. In: *Zeitschrift für Heilpädagogik*, H. 7/1991, S. 442-479
- WEMBER, F.B.: Die sonderpädagogische Förderung elementarer mathematischer Begriffsbildung auf entwicklungspsychologischer Grundlage. Das Beispiel des Zahlbegriffs. In: *Zeitschrift für Heilpädagogik*, H. 7/1989, S. 433-443
- WINTER, H.: Mathematik entdecken. Frankfurt: Scriptor 1987
- WITTMANN, E.Ch.: Wider die Flut der ‚bunten Hunde‘ und der ‚grauen Päckchen‘: Die Konzeption des aktiv-entdeckenden Lernens und des produktiven Übens. In: E.Ch. Wittmann/G.N. Müller (Hg.), *Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 1: Vom Einspluseins zum Einmaleins*. Stuttgart: Klett 1990, S. 152-166.
- WITTMANN, E.Ch./MÜLLER, G.N.: Das Tausenderbuch (Schülerausgabe und Lehrerausgabe) & Beiheft: Erklärung seiner Struktur und Vorschläge für die Unterrichtspraxis. Stuttgart: Klett 1991
- WITTMANN, E.Ch./MÜLLER, G.N.: Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 2: Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Rechnen. Stuttgart: Klett 1992